



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 07 709 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 D 27/12**  
F 01 P 7/08  
H 02 K 49/04  
// F 04 B 49/02

②1 Aktenzeichen: P 42 07 709.5  
②2 Anmeldetag: 11. 3. 92  
④3 Offenlegungstag: 16. 9. 93

DE 42 07 709 A 1

⑦1 Anmelder:  
Linnig, Karl-Heinz, 7990 Friedrichshafen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 88214 Ravensburg

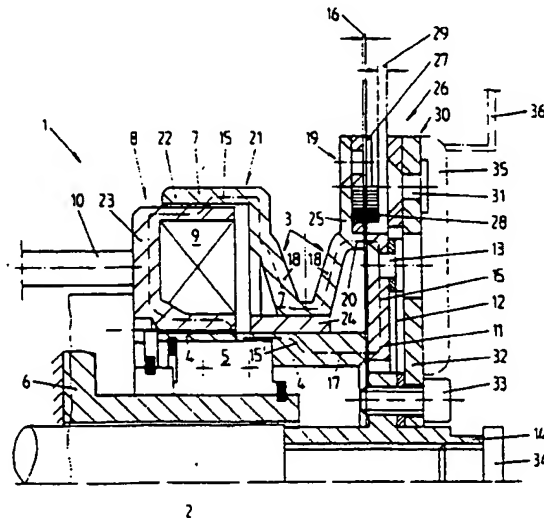
⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤8 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	32 03 143 C2
DE-AS	10 20 243
DE	39 15 065 A1
DE	34 43 524 A1
DE	34 43 523 A1
DE	31 48 014 A1
GB	21 95 720 A
GB	20 10 421 A
EP	3 17 703 A2

⑤4 Elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung

⑤7 Es wird eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung vorgeschlagen, welche insbesondere zum Antrieb einer zentralen Welle mittels einer Riemenscheibe oder dgl. dient. Zur Herstellung eines variablen Antriebs weist die elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung eine zusätzliche Wirbelstromkupplung (26) auf, die gemeinsam mit der Ankerscheibe (11) der Elektromagnetkupplung (8) auf die anzutreibende Welle (2) wirkt.



BEST AVAILABLE COPY

DE 42 07 709 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

Eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung nach der Gattung des Anspruchs 1 ist aus der DE 32 03 143 C2 des Anmelders bekannt geworden. Der Aufbau, die Wirkungsweise sowie das Einsatzgebiet derartiger Reibscheibenkupplungen ist in dieser Patentschrift sowie in der weiteren Veröffentlichung EP 03 17 703 A2 des Anmelders beschrieben. Auf den sachlichen Inhalt dieser beiden Veröffentlichungen wird hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

Bei der Kupplungsanordnung gemäß der DE 32 03 143 C2 handelt es sich um eine sogenannte Zweistufenkupplung. Zur unmittelbaren Ankupplung z. B. eines rotierenden Lüfterrads an die Drehzahl einer Motor-Antriebswelle ist eine Elektromagnetkupplung vorgesehen, die im eingeschalteten Zustand eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Antriebswelle und des anzutreibenden Lüfterrads herstellt. Ist die Elektromagnetkupplung ausgeschaltet, so wird das Lüfterrad dennoch über eine zusätzliche Wirbelstromkupplung mit einer verminderten Schleppdrehzahl angetrieben. Hierfür ist das frei auf der Antriebswelle bewegliche Lüfterrad mit einer Permanentmagnetscheibenanordnung verbunden, welche mit einem elektrischen leitenden Läuferad zusammen wirkt. Der Abstand zwischen der Permanentmagnetscheibe und dem Läuferad bestimmt unter anderem das Maß der Schleppdrehzahl, d. h. je kleiner der eingestellte Abstand zwischen dem Läufer und dem Permanentmagneten gewählt wird, um so stärker wird das Läuferad durch die Antriebswelle mitbewegt. Bei der bekannten Einrichtung kann dieser Abstand von ca. 0,1 bis 4 mm verstellt werden, wobei der Abstand je nach Anwendungsfall und Bedürfnis auf einen bestimmten Wert fest eingestellt wird.

Auch die Anordnung gemäß der EP 03 17 703 A2 arbeitet nach dem gleichen Grundprinzip. Hier handelt es sich jedoch um eine sogenannte Dreistufenkupplung mit einer weiteren, individuellen Einstellungsmöglichkeit des Antriebs eines Lüfterrads.

## Aufgabe der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Vorrichtungen in ihrem Anwendungsbereich weiter zu bilden, wobei stets das Grundprinzip der Kombination einer Elektromagnetkupplung mit einer Wirbelstromkupplung beibehalten werden soll.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kupplung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 eröffnet ein neues Anwendungsgebiet derartiger Kupplungsvorrichtungen. Zwar können mit den bekannten Einrichtungen ebenfalls andere Bauelemente als Lüfterflügel angetrieben werden. Der Antrieb bezieht sich jedoch allgemein auf Teile oder Aggregate, die drehgelagert auf einer Welle angeordnet sind, wobei die Lagerwelle durchaus auch als stehende Lagerachse mit darauf gelagerten Hohlwelle ausgebildet sein kann.

Demgegenüber bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen Antrieb der zentrischen Welle selbst, wobei der Antrieb dieser Welle mittels einer Riemenscheibe oder dgl. erfolgt. Dabei soll gemäß dem Grundprinzip der kombinierten Anordnung von Elektromagnetkupplung und Wirbelstromkupplung die anzutreibende Welle mit einer Schleppdrehzahl mit einer Wirbelstromkupplung oder zusätzlich mit einer unmittelbaren vollen Drehzahlübersetzung mittels der Elektromagnetkupplung erfolgen. Beispielsweise soll die so angetriebene Welle einen nachgeschalteten Luftkompressor antreiben, der seinerseits die gewählten Antriebsverhältnisse benötigt.

Der erfindungsgemäße Vorschlag hat demzufolge den Vorteil, daß mittels einer extrem kompakten Bauart einer elektromagnetischen Reibscheibenkupplung ein entsprechender Antrieb für eine Abtriebswelle geschaffen wird, die ihrerseits ein Zusatzaggregat antreiben kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist die Integrierung der Riemenantriebsscheibe in ihrem Aufbau in die Magnetkupplung. Hierdurch ergibt sich ein äußerst kompakter Aufbau der Antriebseinheit.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im nachfolgenden Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt des wirksamen Teils der elektromagnetisch betätigbaren Reibscheibenkupplung für den Antrieb einer Welle, wobei lediglich der oberhalb der Mittel-Symmetrielinie eingezeichnete Figurenteil dargestellt ist.

Die in der Figur dargestellte elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung 1 dient zum Antrieb einer Welle 2, die beispielsweise als Pumpenwelle für einen Luftkompressor dient. Der Antrieb der Welle 2 erfolgt über eine Riemenscheibe 3, die über eine Lagerhülse 4 und einem Doppelkugellager 5 auf einem ortsfesten Lagerhals 6 drehgelagert ist. Dabei ist die V-förmige Riemenscheibe 3 selbst als Rotor 7 einer elektromagnetischen Kupplung 8 ausgebildet. Die elektromagnetische Kupplung 8 besteht weiterhin aus dem Elektromagneten 9 mit elektrischem Anschlußkabel 10 als stationäre Bauelemente. Der als V-förmige Riemenscheibe ausgebildete Rotor 7 einschließlich Lagerhülse 4 wirkt mit einer Ankerscheibe 11 zusammen. Die Ankerscheibe 11 ist ihrerseits über eine dünne Federscheibe 12 mit Schraubverbindung 13 axial verschiebbar gelagert und über die Federscheibe 12 und dem Anschlußflansch 14 auf der Welle 2 gelagert.

Bei strombeaufschlagten Elektromagneten 9 wird die Ankerscheibe 11 aufgrund der in der Figur eingezeichneten Magnetkraftlinien 15 angezogen. Dabei wird ein schmaler Luftspalt 16 in der Größenordnung von 0,4 bis 0,6 mm überbrückt. Als Anschlagfläche zwischen Rotor 7 und Ankerscheibe 11 dient zum einen der seitlich verlängerte Schenkel 17 der Lagerhülse 4. Weiterhin ist der der Ankerscheibe 11 zugewandte Schenkel 18 der V-förmigen Riemenscheibe 3 in seinem oberen Bereich mit einem L-förmigen Ansatz 19 versehen, wobei der untere horizontale Schenkel 20 des L-förmigen Ansatzes 19 als radial außenliegende Anschlagfläche für die Ankerscheibe 11 dient.

Der linke Schenkel 18' der V-förmigen Riemenscheibe 3 ist in seinem oberen Bereich ebenfalls als L-förmig-

ger Ansatz 21 ausgebildet, wobei der obere horizontale Schenkel 22 des L-förmigen Ansatzes 21 das Gehäuse 23 des Elektromagneten 9 umschließt.

Zwischen der Riemenscheibe 2 und der Lagerhülse 4 ist ein weiteres, magnetisch nicht leitendes Lagerblech 24 angeordnet, welches zur besseren Führung der Magnetkraftlinien 15 vom Gehäuse 23 zur Lagerhülse 4 der Elektromagnetkupplung 8 dient, um einen "Kurzschluß" in den Rotor-Schenkel 18 zu vermeiden. Die Magnetkraftlinien 15 werden demzufolge vom unteren Teil des Gehäuses 23 in den umlaufenden Ring der Lagerhülse 4 im Bereich des Doppelkugellagers 5 gelenkt. Das Lagerblech 24 dient demzufolge als magnetisches Abschirmblech.

Der L-förmige Ansatz 19 am rechten Schenkel 18 der V-förmigen Riemenscheibe 3 ist mit seinem nach oben ragenden längeren Schenkel 25 als Teil der zusätzlich vorhandenen Wirbelstromkupplung 26 ausgebildet. Hierfür ist an den vertikalen Schenkeln 25 eine Scheibe 27 mit einer Anzahl von Permanentmagneten 28 angeordnet. Vor der Permanentmagnetscheibe 27 ist in einem Abstand 29 ein elektrisch leitendes Läuferad 30 angeordnet, welches aus Aluminium, Kupfer oder dgl. besteht. Das Läuferad 30 ist über die Verbindung 31 mit einer Läuferadscheibe 32 verbunden, die ihrerseits über die Verbindungsschraube 33 mit dem Anschlußflansch 14 verbunden ist. Der Anschlußflansch 14 verbindet damit sowohl die Ankerscheibe 11 als auch das Läuferad 30 der Wirbelstromkupplung 26 mit der Welle 2. Ein zusätzlicher Stopfen 34 dient zur lösbaren Verbindung zwischen Welle 2 und Anschlußflansch 14. Die Drehlagerung der Welle 2 mittels Kugellager ist nicht näher dargestellt.

Der Abstand 29 zwischen der Permanentmagnetscheibe 27 und dem Läuferad 30 ist veränderbar. Hierdurch kann die Schleppdrehzahl der Welle 2 bei nicht eingeschalteter Elektromagnetkupplung 8 variiert werden.

Die Riemenscheibe 3 ist aufgrund ihrer Bauart derart als Rotor 7 der Elektromagnetkupplung 8 integriert, daß ein äußerst kompakter Aufbau erzielt wird. Hierdurch vergrößert sich zwar der Abstand zwischen der Ankerscheibe 11 und dem Elektromagneten 9. Durch geeignete Wahl der Werkstoffe, kann jedoch ein ausreichend großer Magnetfluß und damit ein Magnetkraftschluß entsprechend den strichpunktiert eingezeichneten Magnetkraftlinien 15 erreicht werden.

Da sich das Läuferad im Betrieb durch Wirbelströme aufheizen kann, kann dieses an seiner vorderen Seite zusätzliche Kühlrippen 35 aufweisen. Weiterhin kann an das Läuferad ein zusätzlicher Ventilatorflügel 36 bei Bedarf angesetzt werden.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen und Abwandlungen im Rahmen des erfindungsgemäßen Gedankens. Anstelle eines Riemenantriebes kann auch ein anderer, gleichwirkender Antrieb verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung, insbesondere zum Antrieb einer Welle, einer Hohlwelle oder mit der Welle verbundene Teilen, wobei das angetriebene Teil bei abgeschalteter Elektromagnetkupplung durch eine weitere, als Wirbelstromkupplung ausgebildete Kupplungs-

einrichtung mitgeschleppt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) der Elektromagnetkupplung (8) mittels einer umlaufenden Riemenscheibe (3) oder dgl. antreibbar und über ein Kugellager (5) stationär drehbar gelagert und die zugehörige Ankerscheibe (11) der Elektromagnetkupplung (8) mit einer anzutreibenden Welle (2) über ein axial bewegbares Federelement (12) fest verbunden ist und daß der riemengetriebene Rotor (7) mit einer Permanentmagnetscheibe (27) einer Wirbelstromkupplung (26) verbunden ist, die mit dem, in einem geringen Abstand hierzu angeordneten Läufer (30) der Wirbelstromkupplung zusammenwirkt, wobei der Läufer (30) ebenso mit der anzutreibenden Welle (2) verbunden ist.

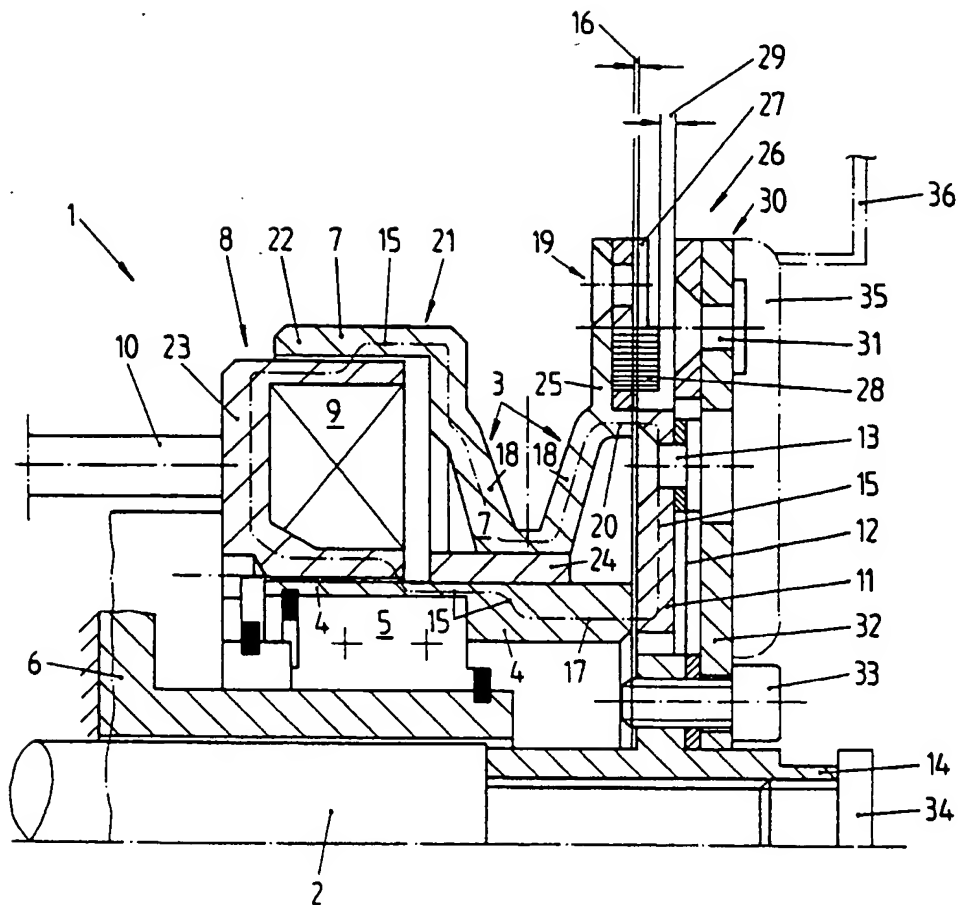
2. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) selbst als im Querschnitt V-förmige Riemenscheibe (3) oder dgl. für einen Riemenantrieb ausgebildet ist, wobei die Magnetkraftlinien (15) des Elektromagneten (8) durch den V-förmigen Querschnitt der Riemenscheibe (3) geführt sind.

3. Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) eine sich bis zur Ankerscheibe (11) erstreckende Lagerhülse (4) zur Kugellagerung auf einem stationären Flansch (6) o. dgl. aufweist, wobei die Lagerhülse (4) als innerer Anschlag (17) für die Ankerscheibe (11) dient und daß die V-förmige Riemenscheibe (3) oder dgl. einen axialen Ansatz (20) als äußeren Anschlag für die Ankerscheibe (11) aufweist.

4. Kupplung nach einem oder mehreren der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibe (3) oder dgl. in ihrem der Wirbelstromkupplung (26) zugewandten Bereich einen L-förmigen Ansatz (19) aufweist, wobei der untere horizontale Schenkel (20) zur Magnetkraftlinienführung und als Anschlag für die Ankerscheibe (11) und der obere vertikale Schenkel (25) zur Aufnahme oder Befestigung der Permanentmagnetscheibe (27) dient.

5. Kupplung nach einem oder mehreren der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirbelstromkupplung (26) abgewandte Bereich der V-förmigen Riemenscheibe (3) o. dgl. als L-förmiger Ansatz (21) ausgebildet ist, wobei der längere horizontale Schenkel (22) den Elektromagneten (8) zur Magnetkraftlinienführung überdeckt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



PUB-NO: DE004207709A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4207709 A1

TITLE: Electromagnetically operated friction disc  
coupling e.g. for driving pump shaft of air compressor -  
drives shaft or hollow shaft or parts connected with shaft  
and driven part with disconnected electro

PUBN-DATE: September 16, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LINNIG, KARL-HEINZ	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LINNIG KARL HEINZ	DE

APPL-NO: DE04207709

APPL-DATE: March 11, 1992

PRIORITY-DATA: DE04207709A ( March 11, 1992)

INT-CL (IPC): F01P007/08, F16D027/12 , H02K049/04

EUR-CL (EPC): F01P007/04 ; F16D027/112, H02K049/04

US-CL-CURRENT: 192/84.961, 192/FOR.100

ABSTRACT:

The rotor (7) of the electromagnetic coupling (8) can be driven by means of a circulating belt pulley (3) or similar and is fixed located rotatable across a ball bearing (5). The associated armature disc (11) of the electromagnetic coupling is connected fixed with a shaft (2) to be driven, across an

axially  
movable spring element (12). The belt driven rotor (7) is connected  
with  
permanent magnetic disc (27) of an eddy current coupling (26). This  
works  
together with the rotor (30) of the eddy current coupling arranged at  
a small  
distance from it. The rotor (30) also is connected with the shaft  
(2) to be  
driven. ADVANTAGE - Application range of electromagnetic coupling is  
widened  
and basic principle of electromagnetic coupling working with eddy  
current  
coupling is maintained.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**